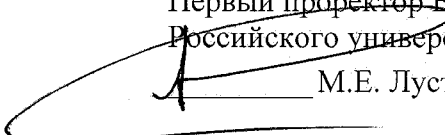


Министерство образования Республики Беларусь  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

 М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-1503.06/Б.1.13049/Р

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки:** 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

**Направленность (профиль):** робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

**Квалификация:** бакалавр

|                                             | Форма обучения  |
|---------------------------------------------|-----------------|
|                                             | Очная (дневная) |
| Курс                                        | 1               |
| Семестр                                     | 1               |
| Лекции                                      | 34              |
| Лабораторные занятия                        | 16              |
| Экзамен, семестр                            | 1               |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 50              |
| Самостоятельная работа, часы                | 58              |
| Всего часов / зачетных единиц               | 108 / 3         |

Кафедра – разработчик программы: Технологии металлов


Составитель: канд. техн. наук, доцент Хабибуллин А. И.

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 206 от 12.03.15 г., учебным планом рег. № 150306-1, утвержденным 16.09.16.

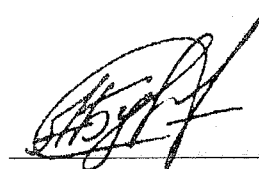
Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Технологии металлов» «31» августа 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой «Технологии металлов»

 Д.И. Якубович

Одобрена и рекомендована к утверждению президиумом научно-методического совета университета «23» 09 2016г., протокол № 1.

Председатель президиума научно-методического Совета университета

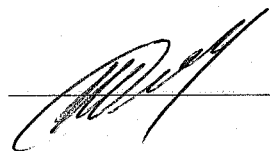
 Бужинский А. Д.

Рецензенты:

Радкевич М.М., д.т.н., проф., зав. кафедрой «Технология конструкционных материалов и материаловедение» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»  
Хатетовский С.Н., к.т.н., доцент, зав. кафедрой «МРСиИ» ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»

 В.М. Шеменков

Зав. научно-библиографическим отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О.Е. Печковская

23.08.16

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Цель преподавания дисциплины**

**Цель** преподавания дисциплины – приобретение студентами базовых знаний о свойствах и маркировках конструкционных материалов, а также о способах их получения и обработки для изготовления деталей с заданными служебными характеристиками.

### **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- классификацию, основные свойства и области применения конструкционных и инструментальных материалов;
- основы металлургического производства, способы получения и методы обработки материалов при производстве различных заготовок и деталей;
- способы экономии конструкционных материалов, энергоресурсов и инструментов;

**уметь:**

- выбирать материал для изготовления изделия с учетом условий его работы и стоимости;
- расшифровать марку материала и оценить его свойства;
- выбирать рациональный способ изготовления конкретного изделия; выбирать нужный инструмент и оборудование; разработать технологический процесс изготовления этого изделия.

**владеть:**

- методикой выбора необходимого материала в зависимости от требуемых физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств;
- методикой обоснованного назначения способов обработки заготовок в зависимости от вида и характера производства, технических требований и условий;
- навыками пользования справочной литературой и ГОСТами.

### **1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента**

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплина (модули), вариативная часть».

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Высокоэффективные технологии и оборудование современных производств»;
- «Конструирование механизмов роботов».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

### **1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7                         | способность к самоорганизации и самообразованию.                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-2                        | владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.                                                                                                                                         |
| ОПК-4                        | готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности. |
| ПК-22                        | способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.                                                                                                                                               |
| ПК-24                        | способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.                                                                                                                               |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

| Номер тем | Наименование тем                                                                     | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Коды формируемых компетенций             |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Введение  |                                                                                      | Задача и содержание курса, его значение в подготовке инженеров. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами. Конструкционные материалы в современной технике. Роль русских ученых в создании науки о металлах и методах их обработки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-4<br>ПК-22<br>ПК-24 |
| 1         | <b>Основные конструкционные материалы и их свойства.</b>                             | Физические, химические и механические свойства конструкционных материалов. Технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов. Классификация сталей и их маркировка. Классификация и маркировка чугунов, их свойства и области применения. Классификация и маркировка медных и алюминиевых сплавов, их свойства и области применения. Классификация композиционных порошковых материалов, их свойства и области применения. Классификация, состав и свойства пластмасс. Производство изделий из пластмасс в вязкотекучем состоянии. Свойства и состав резины. Производство изделий из резины. | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-4<br>ПК-22<br>ПК-24 |
| 2         | <b>Основы металлургического производства и формирование заготовок методом литья.</b> | Краткие сведения о развитии металлургии. Исходные материалы для доменной плавки. Подготовка руд к плавке. Устройство и работа доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Основные физико-химические процессы получения стали. Производство стали в кислородных конверторах. Методы повышения качества стали. Основы порошковой металлургии. Классификация способов получения отливок. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах. Состав модельного комплекта. Требования, предъявляемые к                                      | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-4<br>ПК-22<br>ПК-24 |

|   |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
|---|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|   |                                                         | формовочным смесям. Изготовление отливок в оболочковых формах. Преимущества и недостатки литья в оболочковые формы. Изготовление отливок по выплавляемым моделям. Преимущества и недостатки этого способа литья. Изготовление отливок в кокилях, литьем под давлением, центробежным литьем. Области применения, преимущества и недостатки этих способов литья. Выбор способа получения отливки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
| 3 | <b>Формообразование заготовок обработкой давлением.</b> | Физико-механические основы обработки металлов давлением (ОМД). Схема скольжения в металлах. Факторы, влияющие на пластичность. Явления наклепа, возврата и рекристаллизации. Холодная и горячая деформация. Нагрев металлов перед ОМД. Процессы прокатки, прессования и волочения. Оснастка и оборудование. Понятие профиля и сортамента. Основные операции ковки. Горячая объемная штамповка. Виды штампов и методы штамповки. Отделка поковок. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка. Основные операции листовой штамповки. Особые методы листовой штамповки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-4<br>ПК-22<br>ПК-24 |
| 4 | <b>Сварочное производство.</b>                          | Классификация видов сварки. Физическая сущность процесса сварки. Сварка плавлением. Способы дуговой сварки. Строение и свойства сварочной дуги. Источники питания сварочной дуги. Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса, преимущества и недостатки. Область применения. Электроды для РДС, вещества, входящие в состав покрытий, их назначение. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса, схема и сущность процесса, преимущества, область применения. Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в среде углекислого газа, схема и состав установки, назначение и принцип действия основных узлов. Особенность сварки в среде углекислого газа. Газовая сварка, схема и сущность процесса. Плазменная сварка дугой прямого и косвенного действия, схемы и сущность процессов. Электронно-лучевая сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Области применения. Сварка лазером, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Сварка давлением. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, циклограммы процессов. Точечная и роликовая сварка, циклограммы процессов. Области их применения. Диффузионная сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Сварка взрывом, сварка трением, схема и сущность процессов, преимущества и недостатки. Области их применения. Виды брака при сварке и их причины. | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-4<br>ПК-22<br>ПК-24 |
| 5 | <b>Обработка металлов резанием.</b>                     | Сущность процесса обработки резанием. Виды стружки, возникающей при обработке резанием. Виды движений в металлорежущих станках. Основные схемы обработки резанием. Элементы режима резания при точении. Процесс образования нароста на режущем инструменте, положительные и отрицательные стороны этого явления. Методы борьбы с наростом. Явление упрочнения металла при обработке резанием, положительные и отрицательные стороны этого явления. Механизмы износа режущего инструмента. Виды износа режущего инструмента. Критерий затупления режущего инструмента. Факторы, влияющие на стойкость режущего инструмента. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Материалы, применяемые для изготовления режущего инструмента, их эксплуатационные характеристики. Обработка заготовок на станках токарной и сверлильно-расточной групп. Устройство и работа токарно-винторезного станка. Классификация токарных резцов по назначению. Основные части, элементы и геометрические параметры токарного проходного резца. Устройство и работа вертикально-фрезерного станка. Устройство и работа зубофрезерного станка. Сущность шлифования. Основные схемы шлифования. Отделочные методы обработки: хонингование, суперфиниширование, притирка, полирование.                                                                                      | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-4<br>ПК-22<br>ПК-24 |

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

| № недели | Лекции<br>(наименование тем)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Часы | Лабораторные<br>занятия                                                                    | Часы | Самостоятель-<br>ная работа, часы | Форма контроля<br>знаний | Баллы (max) |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
| Модуль 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                            |      |                                   |                          |             |
| 1        | <p>Введение</p> <p>Задача и содержание курса, его значение в подготовке инженеров. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами. Конструкционные материалы в современной технике. Роль русских ученых в создании науки о металлах и методах их обработки.</p> <p>Тема 1. Основные конструкционные материалы и их свойства.</p> <p>Физические, химические и механические свойства конструкционных материалов.</p>   | 2    |                                                                                            |      |                                   |                          |             |
| 2        | <p>Тема 1. Основные конструкционные материалы и их свойства.</p> <p>Технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов. Классификация сталей и их маркировка</p>                                                                                                                                                                                                                           | 2    | <p>Лаб. работа № 1.</p> <p>Формообразование заготовок литьем в песчано-глинистые формы</p> | 2    |                                   | ЗИЗ                      | 4           |
| 3        | <p>Тема 1.. Основные конструкционные материалы и их свойства.</p> <p>Классификация и маркировка чугунов, их свойства и области применения.</p> <p>Классификация и маркировка медных и алюминиевых сплавов, их свойства и области применения. Классификация композиционных порошковых материалов, их свойства и области применения.</p>                                                                         | 2    |                                                                                            |      |                                   |                          |             |
| 4        | <p>Тема 1.. Основные конструкционные материалы и их свойства.</p> <p>Классификация, состав и свойства пластмасс. Производство изделий из пластмасс в вязкотекучем состоянии. Свойства и состав резины. Производство изделий из резины.</p>                                                                                                                                                                     | 2    | <p>Лаб. работа №2.</p> <p>Формообразование заготовок литьем в кокиль</p>                   | 2    | 4                                 | ЗИЗ<br>КР                | 4<br>7      |
| 5        | <p>Тема 2. Основы металлургического производства и формообразование заготовок методом литья.</p> <p>Краткие сведения о развитии металлургии. Исходные материалы для доменной плавки. Устройство и работа доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Основные физико-химические процессы получения стали. Производство стали в</p> | 2    |                                                                                            |      |                                   |                          |             |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                                                    |   |                  |              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|--------------|
|          | кислородном конверторе. Методы повышения качества стали.                                                                                                                                                                                                                                         |   |                                                                                                                                                    |   |                  |              |
| 6        | Тема 2. Основы металлургического производства и формообразование заготовок методом литья. Основы порошковой металлургии. Классификация способов получения отливок. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах. Состав модельного комплекта. Требования, предъявляемые к формовочным смесям. | 2 | Лаб. работа № 3. Влияние холодной деформации на изменение твердости металлов и снятие наклепа рекристаллизацией                                    | 2 | ЗИЗ              | 4            |
| 7        | Тема 2. Основы металлургического производства и формообразование заготовок методом литья. Изготовление отливок в оболочковых формах. Преимущества и недостатки литья в оболочковые формы. Изготовление отливок по выплавляемым моделям. Преимущества и недостатки этого способа литья.           | 2 |                                                                                                                                                    |   |                  |              |
| 8        | Тема 2. Основы металлургического производства и формообразование заготовок методом литья. Изготовление отливок в кокилях, литьем под давлением, центробежным литьем. Области применения, преимущества и недостатки этих способов литья. Выбор способа получения отливки.                         | 2 | . Лаб. работа № 4. Влияние перегрева, пережога, обезуглероживания, холодной пластической деформации, рекристаллизации на изменение микроструктуры. | 2 | КР<br>ЗИЗ<br>ПКУ | 7<br>4<br>30 |
| Модуль 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                                                    |   |                  |              |
| 9        | Тема 3. Формообразование заготовок обработкой давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением (ОМД). Схема скольжения в металлах. Факторы, влияющие на пластичность. Явления наклепа, возврата и рекристаллизации. Холодная и горячая деформация. Нагрев металлов перед ОМД.  | 2 |                                                                                                                                                    |   |                  |              |
| 10       | Тема 3. Формообразование заготовок обработкой давлением. Процессы прокатки, прессования и волочения. Оснастка и оборудование. Понятие профиля и сортамента                                                                                                                                       | 2 | Лаб. работа № 5. Прессование и ковка                                                                                                               | 2 | ЗИЗ              | 4            |
| 11       | Тема 3. Формообразование заготовок обработкой давлением. Ковка. Горячая объемная штамповка. Виды штампов и методы штамповки. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка. Особые методы листовой штамповки.                                                                                  | 2 |                                                                                                                                                    |   |                  |              |
| 12       | Тема 4. Сварочное производство. Классификация видов сварки. Физическая сущность процесса сварки. Сварка плавлением. Способы дуговой сварки. Строение и свойства сварочной дуги. Источники питания сварочной                                                                                      | 2 | Лаб. работа № 6. Обработка деталей на токарных станках.                                                                                            | 2 | ЗИЗ              | 4            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                          |   |     |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---|
|    | дуги. Ручная дуговая сварка (РДС).<br>Схема процесса, преимущества и недостатки. Область применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                          |   |     |   |
| 13 | Тема 4. Сварочное производство. Электроды для РДС, вещества, входящие в состав покрытий, их назначение. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса, схема и сущность процесса, преимущества, область применения. Сварка в атмосфере защитных газов. Особенность сварки в среде углекислого газа. Газовая сварка, схема и сущность процесса. Плазменная сварка дугой прямого и косвенного действия, схемы и сущность процессов. Электронно-лучевая сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Области их применения. Сварка лазером, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. | 2 |                                                                                          | 6 | КР  | 7 |
| 14 | Тема 4. Сварочное производство. Сварка давлением: стыковая сварка, точечная и роликовая сварка, диффузионная сварка, сварка взрывом, сварка трением, схемы и сущности процессов, преимущества и недостатки, области их применения. Виды брака при сварке и их причины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | Лаб. работа № 7.<br>Изучение фрезерного станка 676 и наладка его на обработку плоскости. | 2 | ЗИЗ | 4 |
| 15 | Тема 5. Обработка металлов резанием. Сущность процесса обработки резанием. Виды стружки, возникающей при обработке резанием. Виды движений в металлорежущих станках. Основные схемы обработки резанием. Элементы режима резания при точении. Процесс образования нароста на резце. Положительные и отрицательные стороны этого явления. Методы борьбы с наростом. Явление упрочнения металла при обработке резанием. Положительные и отрицательные стороны этого явления.                                                                                                                                       | 2 |                                                                                          |   |     |   |
| 16 | Тема 5. Обработка металлов резанием. Механизмы износа режущего инструмента. Виды износа режущего инструмента. Критерий затупления резца. Факторы, влияющие на стойкость резца. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Материалы, применяемые для изготовления режущего инструмента, их эксплуатационные характеристики. Обработка заготовок на станках токарной и сверлильно-расточной групп. Устройство и работа токарно-винторезного станка. Классификация токарных резцов по назначению.                                                                                                   | 2 | Лаб. работа №8.<br>Освоение практических приемов сварки.                                 | 2 | ЗИЗ | 4 |
| 17 | Тема 5. Обработка металлов резанием.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |                                                                                          | 6 |     |   |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |    |                  |         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|------------------|---------|
|    | Основные части, элементы и геометрические параметры токарного проходного резца. Устройство и работа вертикально-фрезерного станка. Устройство и работа зубофрезерного станка. Сущность шлифования. Основные схемы шлифования. Отделочные методы обработки: хонингование, суперфиниширование, притирка, полирование. |    |  |    | КР<br>ПКУ        | 7<br>30 |
| 18 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  | 36 | ПА*<br>(экзамен) | 40      |
|    | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 34 |  | 16 | 58               | 100     |

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

|        |         |        |                   |                     |
|--------|---------|--------|-------------------|---------------------|
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы  | 87-100  | 65-86  | 51-64             | 0-50                |

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия               | Вид аудиторных занятий |                      |                      | Всего часов |
|-------|----------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
|       |                                        | Лекции                 | Практические занятия | Лабораторные занятия |             |
| 1     | Традиционные                           | Темы 1,2,5             |                      | 5, 7, 8              | 28          |
| 2     | Мультимедиа                            |                        |                      | 1, 3, 4              | 6           |
| 3     | Проблемные / проблемно-ориентированные | Темы 3, 4              |                      |                      | 12          |
| 4     | С использованием ЭВМ                   |                        |                      |                      |             |
| 5     | Расчетные                              |                        |                      | 2, 6                 | 4           |
|       | <b>ИТОГО</b>                           | 34                     |                      | 16                   | 50          |

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств*                           | Количество комплектов |
|-------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Вопросы к экзамену                               | 1                     |
| 2     | Тестовые задания для проведения рейтинг-контроля | 4                     |

|   |                                                |   |
|---|------------------------------------------------|---|
| 3 | Билеты к экзамену (тестовые задания)           | 1 |
| 4 | Тестовые задания для защиты лабораторных работ | 8 |

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п                                                                                                                                 | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня*                                                                                                            | Результаты обучения**                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Компетенция ОК-7 ... способность к самоорганизации и самообразованию.</i>                                                          |                                     |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                        |
| 1                                                                                                                                     | Пороговый уровень                   | Знание основных способов получения материалов и методов обработки заготовок.                                                               | Знание основных терминов, характеризующих основные технологические процессы машиностроительных производств.                                            |
| 2                                                                                                                                     | Продвинутый уровень                 | Умение ориентироваться в массиве информации, связанном с технологическими процессами машиностроительных производств.                       | Умение находить информацию, необходимую для разработки основных технологических операций изготовления типовых деталей машин.                           |
| 3                                                                                                                                     | Высокий уровень                     | Навыки оптимального выбора способов получения и обработки типовых заготовок.                                                               | Навыки оптимального выбора основных технологических операций для изготовления типовых деталей машин обладающих требуемыми служебными характеристиками. |
| <i>Компетенция ОПК-2 - владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.</i> |                                     |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                        |
| 1                                                                                                                                     | Пороговый уровень                   | Знание основных терминов, описывающих процессы получения материалов и методов обработки заготовок.                                         | Знание основных терминов, характеризующих основные технологические процессы машиностроительных производств.                                            |
| 2                                                                                                                                     | Продвинутый уровень                 | Умение ориентироваться в технической и технологической информации, связанных с технологическими процессами машиностроительных производств. | Умение находить информацию, необходимую для разработки основных технологических операций изготовления типовых деталей машин.                           |
| 3                                                                                                                                     | Высокий уровень                     | Навыки поиска информации, необходимой для оптимального выбора способов получения и                                                         | Навыки оптимального выбора основных технологических операций для изготовления типовых деталей.                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     | обработки<br>заготовок.                                                                                                                                                                       | типовых |                                                                                                                                                                                       |
| <i>Компетенция ОПК-4</i> - готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности. |                     |                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                             | Пороговый уровень   | Знание основной терминологии курса, умение собирать, обрабатывать и анализировать информацию связанную со строением и свойствами конструкционных материалов, основными методами их обработки. |         | Знание определений основных конструкционных материалов, классификации и маркировки основных конструкционных материалов, способов получения отливок, поковок и других видов заготовок. |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый уровень | Умение находить связь между структурой и свойствами основных конструкционных материалов и выбирать области их применения.                                                                     |         | Умение ориентироваться в основных и вспомогательных материалах для различных условий эксплуатации и рационально выбирать их.                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                             | Высокий уровень     | Умение рациональной работы с информацией, знание прогрессивных технологических процессов изготовления заготовок и деталей из металлических сплавов, полимеров и композиционных материалов.    |         | Умение проводить патентный поиск прогрессивных технологических процессов изготовления заготовок и деталей из металлических сплавов, полимеров и композиционных материалов.            |
| <i>Компетенция ПК-22</i> - способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.                                                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                             | Пороговый уровень   | Понимает основные положения курса, строение и свойства конструкционных материалов, основные методы их обработки                                                                               |         | Знание эксплуатационных свойств конструкционных материалов, их классификацию и маркировку, областей применения отливок, поковок и других видов заготовок.                             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый уровень | Умение учитывать требования, предъявляемые к основным и вспомогательным конструкционным материалам и выбирать области их применения.                                                          |         | Умение выбирать основные и вспомогательные материалы для различных условий эксплуатации.                                                                                              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                             | Высокий уровень     | Оценка преимуществ и недостатков основных способов обработки                                                                                                                                  |         | Умение разрабатывать прогрессивные технологические операции,                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                 |                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                 |                     | конструкционных материалов и рациональный выбор области их применения.                                                                                   | необходимые для получения типовых изделий машиностроения.                                                                                                                                                                        |
| <i>Компетенция ПК-24</i> - способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов. |                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                 | Пороговый уровень   | Знание перспективных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий получения типовых заготовок. | Знание областей применения основных конструкционных материалов, позволяющее экономить, материальные и сырьевые ресурсы.                                                                                                          |
|                                                                                                                                                 | Продвинутый уровень | Умение применять способы рационального использования различных видов ресурсов в машиностроении.                                                          | Умение выбирать рациональные способы получения заготовок методами литья, обработки давлением, резанием, различными способами сварки.                                                                                             |
|                                                                                                                                                 | Высокий уровень     | Умение выбирать оптимальные технологии, обеспечивающие повышение физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств изделий.                | Умение производить замену традиционных конструкционных материалов более современными (композиционными металлическими, неметаллическими и др.), позволяющую снизить массу конструкций, повысить их ресурс, снизить себестоимость. |

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства*                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Компетенция ОК-7</i> - способность к самоорганизации и самообразованию.                                                                                                                                                                                                    |                                                                            |
| Выполнение и защита лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                        | Комплекты тестов для защиты лабораторных работ                             |
| Промежуточный контроль остаточных знаний пройденного лекционного материала                                                                                                                                                                                                    | Комплекты тестов для 4-ти контрольных работ                                |
| <i>Компетенция ОПК-2</i> - владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.                                                                                                                                         |                                                                            |
| Выполнение и защита лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                        | Выполнение и защита лабораторных работ                                     |
| Промежуточный контроль остаточных знаний пройденного лекционного материала                                                                                                                                                                                                    | Промежуточный контроль остаточных знаний пройденного лекционного материала |
| <i>Компетенция ОПК-4</i> - готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности. |                                                                            |
| Выполнение и защита лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                        | Комплекты тестов для защиты лабораторных работ                             |

|                                                                                                                                                 |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Промежуточный контроль остаточных знаний пройденного лекционного материала                                                                      | Комплекты тестов для 4-ти контрольных работ    |
| <i>Компетенция ПК-22 - способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.</i>                 |                                                |
| Выполнение и защита лабораторных работ                                                                                                          | Комплекты тестов для защиты лабораторных работ |
| Промежуточный контроль остаточных знаний пройденного лекционного материала                                                                      | Комплекты тестов для 4-ти контрольных работ    |
| <i>Компетенция ПК-24 - способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.</i> |                                                |
| Выполнение и защита лабораторных работ                                                                                                          | Комплекты тестов для защиты лабораторных работ |
| Промежуточный контроль остаточных знаний пройденного лекционного материала                                                                      | Комплекты тестов для 4-ти контрольных работ    |

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оценивается в диапазоне от 1 до 4 баллов. При этом 1 балла начисляются за выполнение работы и 3 за оформление отчета и защиту работы. Если по окончании модуля практическая работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

### 5.4 Критерии оценки контрольных работ.

По завершении основных тем лекционного материала дается время на его усвоение и проводится 4 контрольные работы в тестовой форме. Количество вопросов в тестах -14. Каждые 2-верных ответа оцениваются одним баллом.

### 5.5 Критерии оценки экзамена

5 баллов (пять): систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

-22-24 правильных ответа при тестировании в процессе проведения экзамена;

-точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

-безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

-выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

-полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины (24 правильных ответа при тестировании в процессе проведения зачета);

-умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

-самостоятельная творческая работа на лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий

4 балла (четыре): полное (около 80% информации) изложение сущности, схем и особенностей технологических процессов, их преимуществ и недостатков;

-19-21 правильных ответов при тестировании в процессе проведения экзамена;

-использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

-владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

-способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

-усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

-активная самостоятельная работа на практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

3 балла (три): удовлетворительное (около 60% информации) изложение сущности, схем и особенностей технологических процессов, их преимуществ и недостатков;

-14 правильных ответов при тестировании в процессе проведения экзамена;

-использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

-владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

-способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

-самостоятельная работа на практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла (два): неудовлетворительное (менее 50% информации) изложение сущности, схем и особенностей процессов, их преимуществ и недостатков;

-12 правильных ответов при тестировании в процессе проведения зачета;

-изложение ответа на вопросы с существенными логическими ошибками;

-слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении типовых задач;

-неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;

-пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл (один): фрагментарное (менее 30% информации) изложение сущности, схем и особенностей процессов, их преимуществ и недостатков;

-7 и менее правильных ответов при тестировании в процессе проведения зачета;

-наличие в ответе грубых логических ошибок, неумение использовать научную терминологию дисциплины;

-пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий, попытка несанкционированного использования источников информации в процессе тестирования.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов: ответы на тестовые задания 5-ти контрольных работ, ответы на тестовые задания в процессе защиты лабораторных работ.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для самостоятельной работы студентов используются литературные источники, приведенные в п. 7.

### **Контроль самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала (ежемесячный рейтинг-контроль освоения лекционного материала в тестовой форме);
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                     | Гриф | Количество экземпляров |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|
| 1     | Технология конструкционных материалов : Учебное пособие / В. Л. [и др.]. - 3 ; испр. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 272 с. | -    | Znanium.com            |

### **7.2 Дополнительная литература**

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                  | Гриф | Количество экземпляров |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|
| 1     | Технология конструкционных материалов : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 360с.                                       | -    | 10                     |
| 2     | Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.Л. Борисович [и др.]. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2008. - 272 с.                           | -    | Znanium.com            |
| 3     | Технология конструкционных материалов : Учебное пособие / В. Л. Борисович [и др.]. - 3 ; испр. и доп. - Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2011. - 272 с. | -    | Znanium.com            |

### **7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

7.3.1 bsuir-helper.ru

7.3.2 techlibrary.ru

7.3.3 materiall.ru

7.3.4 <http://www.studfiles.ru/preview/411126/>

7.3.5 <http://padabum.com/d.php?id=39379>

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

#### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Обработка металлов резанием: методическое указание / составители А.И. Хабибуллин, Д. И. Якубович.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2014.- 32 с. -150 экз.

2. Формообразование заготовок литьем: методическое указание / составители Д.И. Якубович, А.И. Хабибуллин, И.А. Лозиков.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2014.- 24 с. -150 экз.

3. Сварка: методическое указание / составители Д.И. Якубович, А.И. Хабибуллин и И.А. Лозиков.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2014.- 28 с. -150 экз.

4. Технология материалов. Формообразование заготовок литьем./ составители Якубович Д.И., Хабибуллин А.И., Лозиков И.А., Гарлачов Н.С., Груша В.П. - Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2013.- 32 с. – 165 экз.

#### **7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации**

Тема 2. Литейная форма в сборе

Тема 3. Основные операции свободнойковки

Тема 3. Штампы горячей объемной штамповки

Тема 4. Схема поста для сварки в углекислом газе

Тема 4. Держатель сварочного полуавтомата А-547-У

Тема 5. Обработка на токарных станках.

Тема 5. Обработка конических поверхностей.

Тема 5. Типы фрез.

Тема 5. Схема обработки поверхностей на универсальных фрезерных станках.

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий «Обработка металлов резанием», рег. номер ПУЛ-4.403-011/1-15; «Сварка», рег. номер ПУЛ-4.403-01/1-15.



## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Технологические процессы в машиностроении»

**Направление подготовки**


15.03.06– Механика и робототехника

на 2018-2019 учебный год

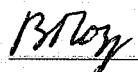
| №<br>пп | Дополнения и изменения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                                               |                    | Основание                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1       | П. 7.1 Основная литература изложить в следующей редакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                       |                                                               |                    | Поступление<br>новой<br>литературы в<br>библиотеку        |
|         | №<br>п/п                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Автор, название, место издания,<br>издательство, год издания учебной<br>литературы                                                    | Гриф                                                          | Кол-<br>во<br>экз. |                                                           |
|         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Технология конструкционных материалов : учеб, пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 360с.                 | Доп. УМО АМ<br>в качестве<br>учеб, пособия<br>для студ. вузов | 10                 |                                                           |
|         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Афанасьев А. А. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 656с. | Доп. УМО АМ<br>в качестве<br>учебника для<br>студ. вузов      | 25                 |                                                           |
| 2       | В п. 7.4.1 внести методические рекомендации:<br>Технологические процессы в машиностроении: методические рекомендации к лабораторным работам / составитель А.И. Хабибуллин.- Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2018.- 24 с, 80 экз.<br>Формообразование заготовок литьем: методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплинам Технология материалов. Технология металлов. Технология конструкционных материалов. Технологические процессы в машиностроении. Конструкционные и биоматериалы. / составители Д.И. Якубович, Груша В.П., А.И. Хабибуллин, И.А. Лозиков.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2018.- 24 с, 80 экз. |                                                                                                                                       |                                                               |                    | Сводный план<br>изданий<br>Протокол №5<br>от 27.12.2017г. |

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии металлов» (протокол № 6 от «21» марта 2018г.)

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент

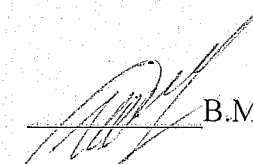
 Д.И. Якубович

УТВЕРЖДАЮ  
Декан машиностроительного факультета  
к.т.н., доцент  
«21» 06 2018г.

 В.А. Попковский

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»

 В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-  
методического отдела

 О.Е. Печковская